

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA. FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD. PROGRAMA MEDICINA. GRUPO DE
INVESTIGACIÓN MEDICINA CRITICA Y CUIDADO INTENSIVO

METODOLÓGICO PARA LA PRESENTACIÓN DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN

Título de la investigación	Ventilación Mecánica Neuralmente Asistida: Serie de casos
Autor Principal	Andrés De Vivero Camacho Internista-Neumólogo Docente Posgrado de Medicina critica y cuidado Intensivo UTP Director UCI Clínica de Marly Bogotá-Colombia
Asesores Epidemiológicos	1. Paola Rojas. Epidemióloga Clínica Directora Área de Calidad Clínica de Marly Bogotá Colombia 2. Carlos Fernando Osorio Carrillo Ingeniero área de Calidad Clínica De Marly 3. Mónica Sosa Internista, Bioestadística Directora Científica Clínica de Marly (Chia) "Jorge Cavelier Gaviria"
Colaboradores	1. Aura Barrero Medico General, Clínica De Marly 2. Germán Gutierrez Medico General, Clínica De Marly
Problema o Idea de Investigación	Son útiles el uso de NAVA (Ventilación mecánica neuralmente asistida) y la monitoria usando catéter de medición de Actividad eléctrica diafragmática (Aedi) en la generación de beneficios fisiológicos en un grupo de pacientes hospitalizados en UCI de la Clinica de Marly?
Justificación	La falla ventilatoria es una de las principales causas de ingreso a UCI y por lo tanto la ventilación mecánica es uno de los principales y más frecuentes soportes vitales que los pacientes reciben. Está claro que la ventilación mecánica si bien salva vidas, también se asocia a complicaciones que incluyen

	<p>atrofia diafragmática y de los demás músculos respiratorios, traqueobronquitis/Neumonía y, trauma (biológico y mecánico) entre otros. La asincronía entre el paciente y el ventilador ha demostrado ser un problema común con impacto en los desenlaces que comprenden prolongación de los tiempos de ventilación mecánica y estancia hospitalaria, aumento de los costos de atención, aumento de los requerimientos de sedación y probablemente incremento de la mortalidad, por tanto disminuir la asincronía Paciente/ventilador es un factor clave para mejorar los desenlaces de los pacientes ventilados. NAVA es un modo ventilatorio que ha demostrado en la literatura mundial disminuir de manera importante la asincronía entre el paciente y el ventilador así como mejorar algunas variables fisiológicas durante la ventilación mecánica, sin embargo en Colombia no existe experiencia documentada en cuanto a su uso.</p> <p>Por lo anterior se desea describir el desempeño y la utilidad del modo ventilatorio NAVA y de la monitorización con catéter de Aedi, (en los aspectos anteriormente mencionados) en pacientes adultos hospitalizados en la Unidad de Cuidado intensivo de la Clínica De Marly en los últimos 3 años en quienes se ha usado esta tecnología.</p>
Objetivos	<p>Objetivo general</p> <p>Describir la utilidad de NAVA y de la Monitoria Aedi, evaluada a través de variables clínicas y fisiológicas.</p> <p>Objetivos específico</p> <ol style="list-style-type: none">1. Describir las principales indicaciones para las cuales se ha usado NAVA y/o monitoria AEdi en la Clínica De Marly.2. Describir si la utilización de la metodología propuesta, tuvo utilidad clínica en términos de corrección del problema por el cual se decidió su uso.3. Describir las complicaciones derivadas del uso de NAVA y catéter AEdi4. Comparar parámetros de ventilación mecánica (VC, Presiones máximas, presiones promedio Niveles de PEEP y parámetros Gasimétricos en otros modos ventilatorios aplicados a los pacientes.
Diseño Metodológico	<p>1.1. Tipo de estudio</p> <p>Estudio observacional tipo serie de casos.</p>

1.2. Población y muestra

Paciente adulto, hospitalizado en la Unidad de Cuidado Intensivo de la clínica de Marly en quien se indicó ventilación con NAVA y/o monitorizado con catéter AEdi en los últimos 3 años.

1.2.1. Criterios de inclusión(Debe cumplirlos todos)

- Paciente adulto hospitalizado en Unidad de cuidado intensivo de Marly que haya tenido ventilación mecánica con NAVA y/o monitoria de Aedi a través de catéter AEdi.

1.2.2. Criterios de exclusión

- Pacientes que una vez seleccionados no contaran con historia clínica disponible para análisis.

1.3. Recolección y procesamiento de la información

Los pacientes que fueron ventilados con NAVA se identificaron haciendo una búsqueda en la base de datos institucional en la que se registran todos los pacientes de la clínica que reciben ventilación mecánica, adicionalmente se realizó una búsqueda a través del servicio farmacéutico bajo el código del catéter de monitoria de Aedi, con el fin de encontrar todo aquel paciente a quien se le hubiera generado cargo por ese concepto.

Se utilizó una base de datos con variables clínicas preestablecidas y su recolección fue realizada a través de la revisión de las historias clínicas de los pacientes que tuvieran una HC completa.

Una vez identificados los pacientes se solicitaron las historias clínicas al departamento de estadística y archivo para revisión de las atenciones previas no incluidas en el sistema electrónico de historias clínicas.

Los pacientes identificados e incluidos fueron registrados en la base de datos creada para tal fin en el programa Excel registrando las variables seleccionadas previamente.

Las variables categóricas fueron descritas como porcentajes y las cuantitativas fueron descritas como media y desviación estándar.

Aspectos Administrativos y Éticos	<p>Esta investigación se enmarca en las condiciones bioéticas referidas en la Resolución 008430 de 1993, mediante la cual el Ministerio de Salud estableció las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud.</p> <p>Es pertinente recalcar el artículo 4 el cual proporciona una guía acerca de los aportes que debe generar el estudio a la sociedad, para lo cual esta investigación se enfocará en compartir la experiencia del tratamiento con tecnología moderna que pudiera en un futuro beneficiar un grupo específico de pacientes, buscando mejorar la calidad de atención y así mismo disminuyendo tiempos de estancia y costos totales de atención.</p> <p>Adicionalmente se aplicará el artículo 8 que se refiere a la privacidad del sujeto de investigación por lo que no serán divulgados datos personales de los pacientes incluidos en el estudio, garantizando la confidencialidad de la información obtenida, posterior a la autorización y aval por parte de la Clínica De Marly como responsable de las historias clínicas de los pacientes atendidos en la institución, así como el aval del comité de bioética interinstitucional.</p> <p>Según lo establecido en el artículo 11 de la resolución, el estudio se clasifica como una “investigación sin riesgo” dado que no se tendrá intervención terapéutica ni diagnóstica, tampoco contacto directo con pacientes, solo obteniendo la información de historias clínicas antiguas teniendo como base el tipo de estudio descriptivo retrospectivo (serie de casos)</p> <p>Finalmente se garantizará que la dignidad de los sujetos de investigación no será violentada según lo establecido en la resolución 008430 de 1993.</p>
Marco Teórico	<p>La asincronía entre el paciente y el ventilador es un factor determinante de desenlaces no deseados en pacientes sometidos a ventilación mecánica. Se ha demostrado ampliamente que dicha asincronía, presente hasta en el 25% de los pacientes, aumenta los requerimientos de sedación y el riesgo de delirium, prolonga el tiempo de ventilación mecánica induciendo mayor atrofia diafragmática, genera</p>

disconfort y fragmentación del sueño, aumenta el riesgo de lesión pulmonar inducida por el ventilador e incrementa la mortalidad (1).

Por lo tanto, mantener la mayor sincronía entre el paciente y el ventilador durante la asistencia debe ser un objetivo primordial de la ventilación mecánica.

Uno de los modos ventilatorios más usados en la práctica clínica, y con las ventajas de ser espontáneo y favorecer la sincronía es la presión soporte (PS) (2). Sin embargo, tiene así mismo varios inconvenientes que limitan su utilidad incluyendo el riesgo de incrementar AutoPEEP por prolongación de la inspiración y por ende disminución del tiempo espiratorio efectivo en pacientes con obstrucción al flujo aéreo, la disminución de la variabilidad respiratoria y el exceso de soporte ventilatorio brindado en relación con los requerimientos de los pacientes. (3).

Las características ideales de un modo actual incluyen que sea espontáneo, que tenga un tiempo de disparo reducido, que brinde soporte proporcional a las necesidades del paciente, que sea seguro, fácil de usar y que genere sincronía entre el paciente y el ventilador.

Por sus características, NAVA se acerca en muchos aspectos a un modo ideal.

A continuación se describen sus potenciales ventajas frente a otros modos ventilatorios, especialmente frente a presión soporte, ya que la mayoría de los estudios utilizan este comparador.

NAVA: QUE ES Y EN QUE SE BASA SU FUNCIONAMIENTO?

La ventilación mecánica neuralmente asistida (NAVA) es un modo novedoso que basa la detección de la respiración del paciente en su actividad eléctrica diafragmática (AEdi) en lugar de hacerlo por cambios neumáticos de presión o flujo dentro del circuito como el resto de los ventiladores.

Para ello utiliza un catéter que cumple funciones de sondagástrica (permite administrar nutrición o medicamentos y tiene un puerto para succión), pero que además posee 10 electrodos distales que capturan la señal eléctrica del diafragma, la cual es proyectada en el monitor del ventilador. El catéter va conectado a través de un cable a un modulo insertado en el ventilador. Dicho catéter puede ser introducido por vía oro o nasogástrica (de la misma forma que una sonda naselaton), y los electrodos deben quedar alojados dentro del esófago distal, a la altura de la crura diafragmática. Es posible evaluar el correcto posicionamiento del catéter según 4 derivaciones proyectadas en el monitor; la posición adecuada se confirma cuando la actividad diafragmática es capturada en las dos derivaciones centrales, lo cual gráficamente se evidencia de color azul.

La actividad eléctrica del diafragma (AEdi) es graficada en el monitor del ventilador generando una

curva en función del tiempo al igual que las curvas de presión, flujo o volumen tiempo. La curva AEdi/tiempo puede ser utilizada como monitoria exclusivamente, o basar en ella la administración de soporte ventilatorio. En ella se muestra AEdi Pico (Actividad de máxima contracción) y AEdimínimo (Actividad de reposo o basal). La magnitud de AEdi Pico es directamente proporcional al impulso respiratorio central. Es decir a mayor impulso mayor AEdi Pico. Teniendo en cuenta el concepto de Acoplamiento neuro-mecánico, a medida que la falla respiratoria progresa, reflejando fatiga de los músculos respiratorios, cae el volumen corriente. Esto genera una retroalimentación positiva a los centros respiratorios que aumenta el impulso eléctrico central, transmitiendo este impulso a través del frénico hasta el diafragma y generando una mayor actividad pico en relación con mayor reclutamiento de fibras buscando generar mayor fuerza de contracción para mantener el volumen corriente (4).

ADMINISTRACION DEL SOPORTE VENTILATORIO EN NAVA

Como se menciono anteriormente, NAVA utiliza como variables de disparo y ciclado la AEdi, es decir que es capaz de activar el inicio y final del ciclo respiratorio independientemente de los cambios de presión o flujo en el circuito, y por ende no requiere que la musculatura del paciente tenga la suficiente fuerza de contracción para alcanzar la sensibilidad, ni tampoco requiere que el flujo inspiratorio descienda un valor específico en relación con el flujo pico para ciclar la espiración. Tanto el disparo como el ciclado espiratorio dependerán de la AEdi, siendo la sensibilidad inspiratoria y espiratoria programable según los deseos del operador. Habitualmente la sensibilidad de disparo se programa entre 0.5 y 2 mcv, y la sensibilidad espiratoria entre el 40 y el 70% de la AEdi Pico. Sensibilidades más bajas de 0.5mcg podrían inducir auto ciclado dado que existe una ligera tonicidad del diafragma en estado de reposo (especialmente en niños cuya actividad tónica en reposo es mayor). Así mismo, a un mayor nivel de sensibilidad espiratoria menor duración tendrá la inspiración (5, 6, 7).

NAVA ajusta el soporte ventilatorio a las necesidades del paciente ya que entrega un nivel de asistencia preestablecido (Nivel de NAVA) y ajustado a la AEdiPico. Es decir, la presión liberada por el ventilador será el producto del nivel de nava (fijado por el operador) multiplicado por AEdi Pico (propio de cada paciente y variable en el tiempo) así: $PS = \text{Nivel de NAVA} \times \text{AEdi Pico}$. Como se había descrito anteriormente, a mayor fatiga muscular mayor AEdi Pico y por tanto mayor nivel de PS aportado por el ventilador y viceversa. La presión máxima de la vía aérea (Paw) resultara de la PS entregada por el VM + PEEP (5, 6,7).

El nivel de NAVA debe ser ajustado por el operador. Este se interpreta como la cantidad de presión que el ventilador entregara por cada micro voltio de AEdi (Relación PS/micro voltio).

AJUSTE DEL NIVEL DE NAVA (CANTIDAD DE SOPORTE)

Existen diferentes métodos y recomendaciones para seleccionar el nivel de NAVA correcto y evitar así brindar al paciente más o menos del soporte que requiere con sus consiguientes consecuencias específicamente atrofia por desuso o fatiga muscular.

Lo primero que se debe hacer es evaluar la AEdi Pico del paciente en ausencia de soporte ventilatorio; este será reflejo de su estado actual. No existe una AEdi pico “normal” ya que esta depende de las condiciones de cada paciente tanto sano como en falla respiratoria. El segundo paso es titular en modo PS, un valor de asistencia (PS) con el cual se obtenga un patrón respiratorio deseado (volumen corriente y FR deseados) y el paciente tenga una respiración confortable. Luego de haber escogido un nivel de PS optimo, se va aumentando el nivel de NAVA progresivamente hasta lograr igualar el valor máximo de presión estimada (Pest), con el de PS predeterminado. La Pest, seria la presión que el ventilador administrara al paciente cuando se ventile en NAVA, y es la resultante de multiplicar nivel de NAVA x AEdi Pico. En el monitor, sobrepuesta a la curva de presión tiempo (en PS) aparecerá la curva de presión estimada (Pest). Dicho en otras palabras, el nivel de NAVA se fijara cuando los niveles máximos de presión de las curvas sobrepuestas de PS y Pest en el monitor del ventilador sean iguales. Este método de fijar el nivel de NAVA está relacionado con administración de un mayor nivel de soporte del que el paciente requiere, ya que usa como base una presión soporte preestablecida, y este modo ventilatorio a menudo se asocia a sobre ventilación (7).

Otra forma sencilla de titular el nivel de NAVA puede ser a través de la evaluación clínica, es decir aumentando progresivamente el nivel de NAVA desde cero en adelante, hasta observar un patrón respiratorio confortable (Similar a como se hace con PS). Deberían reconocerse entonces tres fases o zonas en relación con el patrón respiratorio. Una fase inicial en la cual al incrementar el nivel de NAVA, es decir el soporte ventilatorio el volumen corriente del paciente aumenta progresivamente. Al seguir aumentando el soporte el paciente alcanzaría su zona de “confort”, la cual se reconoce por que el volumen corriente y la presión máxima se mantienen estables, con descenso progresivo de la AEdi Pico, a pesar del incremento en dicho soporte. Este es el nivel ideal de soporte. Si se sigue aumentando el nivel de NAVA, la presión de la vía aérea aumentará así como el volumen corriente mientras que la AEdi pico mostraría una importante caída. Este comportamiento indicaría sobre

soporte, induciendo mayor atrofia muscular y prolongando paradójicamente el tiempo de ventilación mecánica. Una forma de sospechar sobre soporte entonces, seria obtener AEdi Pico muy baja en relación con la basal (aquella AEdi detectada en respiración espontánea con ausencia de soporte) (6,7). En general el nivel de NAVA ideal se alcanza cuando la AEdi Pico en NAVA se encuentra entre el 60 y el 75% de la AEdi basal (6,7). Otros autores han demostrado que titular el nivel de NAVA diariamente al 60% de AEdi pico puede ser seguro y efectivo. En este estudio se demostró mejoría en la mecánica respiratoria y el drive central, conservando oxigenación y ventilación (8).

UTILIDAD CLINICA Y QUE VENTAJAS DE NAVA FRENTE A OTROS MODOS VENTILATORIOS

Se ha mencionado anteriormente que NAVA utiliza la señal eléctrica de la contracción diafragmática para sensar la inspiración. Recordemos que ocurre contracción del diafragma antes de que se generen cambios de presión o flujo en el circuito. Es decir que si se utiliza la señal eléctrica para sensar la inspiración del paciente en lugar de sensar los cambios de presión o flujo en la vía aérea, el tiempo de disparo será mucho menor.

Otra ventaja importante del sensado eléctrico es que culmina en un disparo efectivo independientemente del nivel de autoPEEP o de debilidad muscular ya que aunque la contracción diafragmática no genere la fuerza necesaria para alcanzar la sensibilidad (por presión o flujo), si generara una actividad eléctrica que disparara el ventilador (3,5,6,7). Así mismo el disparo y el ciclado del ventilador (tiempo mecánico) estarán más sincronizados con los del paciente (tiempo neural) y no se verán afectados por fugas en el circuito, siendo esto especialmente importante en ventilación no invasiva (VMNI) (9).

Comparando NAVA contra PS, varios estudios han demostrado reducción de los índices de asincronía, reducción del retardo respiratorio en más de 100mseg, mayor variabilidad respiratoria, menores volúmenes corrientes, mejor oxigenación, mayor porcentaje de sueño REM, menor fragmentación del sueño, menor incidencia de disparos inefectivos, menores apneas centrales, volúmenes corrientes más estables, menor asincronía en relación con la magnitud del soporte y reducción del tiempo inspiratorio total. Estos efectos han sido demostrados tanto en ventilación invasiva como no invasiva (9, 10, 11, 12,13, 14) y son especialmente (aunque no exclusivamente) útiles para pacientes con enfermedades obstructivas (EPOC).

Por otro lado, aunque no se utilice NAVA como modo ventilatorio, la monitoria de la AEdi puede tener beneficios tales como la detección de disparos inefectivos (al evidenciar actividad diafragmática sin cambios concomitantes en las curvas de presión, flujo y volumen tiempo).

Otros potenciales beneficios no completamente estudiados aun, pero fundamentados en experiencia de uso incluyen la detección temprana de falla de extubación (incremento progresivo de la AEdi Pico post extubación), guía para el retiro gradual de soporte ventilatorio en pacientes con VM prolongada traqueostomizados, determinación de exceso de sedación y exceso de soporte ventilatorio (por AEdi muy baja).

LIMITACIONES PARA EL USO DE NAVA Y LA SEÑAL DE AEDI

Dado que se requiere integridad entre el SNC y el diafragma para la transmisión del impulso eléctrico, en pacientes con enfermedades neuromusculares, alteración profunda del nivel de conciencia o necesidad de sedación profunda o relajación no es posible utilizar esta herramienta, así mismo puede haber interferencia en la señal en caso de utilización de marcapasos o balón de contra pulsación intraaortica.

SEGURIDAD PARA EL PACIENTE VENTILADO EN NAVA

Modelos fisiológicos en animales (15,17), sujetos sanos (16) y enfermos (13), han permitido establecer que NAVA no induce aumento del volumen corriente en respuesta al aumento exagerado de soporte ventilatorio, y que además mantiene la presión transpulmonar en niveles seguros a pesar de incrementos en el soporte.

Tanto el volumen corriente como la presión de la vía aérea durante la ventilación con NAVA son auto regulados, dado que existe una retroalimentación negativa entre el pulmón y el centro respiratorio: a mayor inflación pulmonar menor impulso central (y menor AEdi pico) y por ende menor asistencia ($Paw = \text{Nivel de NAVA} \times \text{AEdi}$). Esto es atribuible al reflejo Hering-Breuer, consistente en inhibición del centro respiratorio por fibras aferentes que se inicia por estímulo de los receptores de estiramiento pulmonar.

EXPERIENCIA CLINICA CON USO DE NAVA EN COLOMBIA

Existe poca evidencia en Colombia en relación con el uso de este modo ventilatorio y con la monitoria Aedi. En la Clínica de Marly en Bogotá se ha implementado su uso desde hace aproximadamente 3 años. Inicialmente se inicio solo con el modulo de NAVA invasivo y posteriormente el de NAVA no invasivo.

	<p>En el último año se ha usado NAVA o monitoria Aedi en un grupo de pacientes escogidos a criterio del tratante. Las indicaciones para su uso han sido principalmente: asincronía de trigger, retiro difícil de ventilación mecánica, Falla respiratoria en EPOC y Necesidad de VMNI por otras causas. Dentro del protocolo de extubación se incluye la evaluación de la Aedi como opción después del fallo de una prueba de respiración espontanea. Con su utilización se ha observado una mayor sincronía especialmente en VMNI, y ha sido útil para evaluar la tolerancia a la respiración espontanea en el periodo postextubación inmediato, así como para guiar el cambio de VM a tienda de traqueostomía en pacientes con destete difícil.</p> <p>AREAS DE ESTUDIO A FUTURO RELACIONADAS CON NAVA</p> <p>Recientemente se ha publicado un trabajo que intenta predecir la utilidad de un índice que relaciona el valor de Aedi Pico, (entendiendo este como reflejo de la magnitud del impulso central), y el valor de Área bajo la curva o en su defecto volumen corriente (como reflejo de la reserva muscular respiratoria) para efectos de éxito de extubación (18) con resultados prometedores. Esta será una utilidad adicional a explorar en estudios futuros</p>
Resultados	<p>Se reviso la totalidad de los pacientes ventilados en la Unidad de Cuidado Intensivo de la Clínica de Marly en los últimos 3 años. Se encontró un total de 22 pacientes que durante su estancia en UCI fueron ventilados en algún momento con NAVA, o tuvieron implantado un catéter AEdi. De la totalidad de pacientes se descartaron 7 por imposibilidad para acceder a las historias clínicas para su revisión; por esta razón y para objeto del presente estudio se incluyeron 15 pacientes.</p> <p>1. Población estudiada:</p> <p>1.1: Característicademográficas: El 67% de la población incluida pertenece al género masculino. Grafico 1.</p>

Género

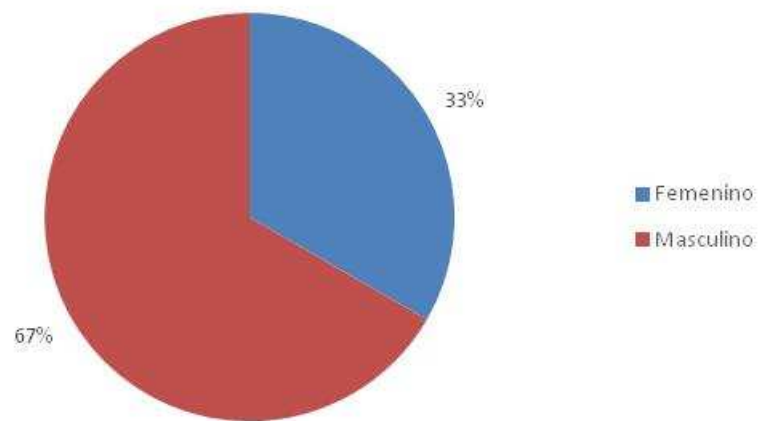


Gráfico 1

Edad

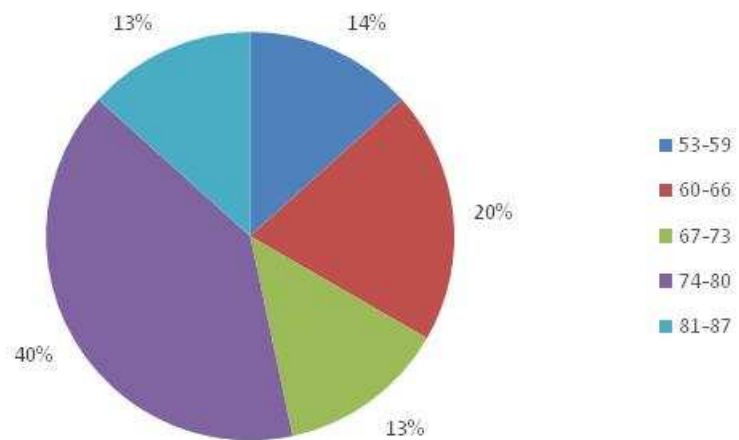


Gráfico 2

Las gráficas 2 muestran la distribución por edades. El 53% de la población fue mayor de 74 años.

Grafico 3.

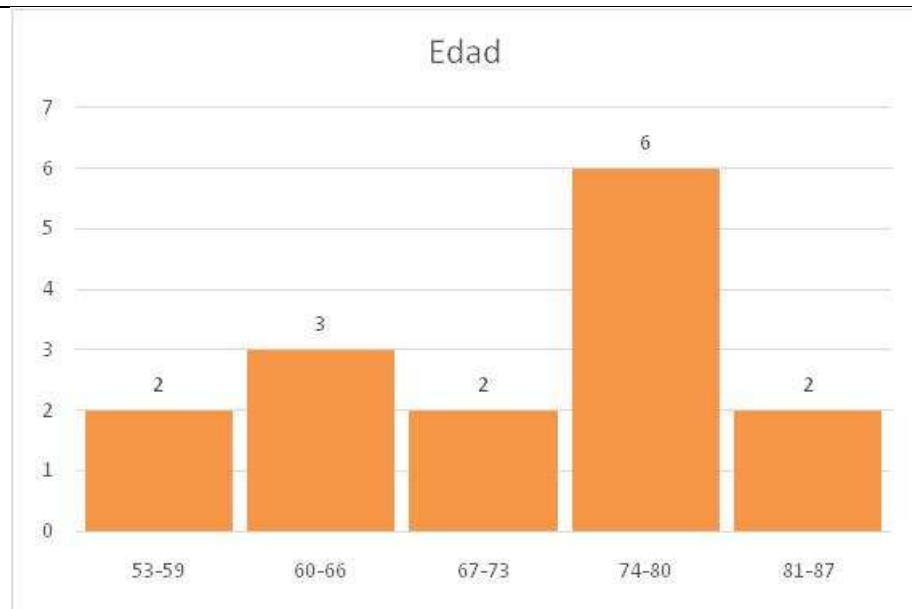


Gráfico 3

1.2 Diagnósticos y Comorbilidades: Cinco pacientes ventilados con NAVA presentaron Falla respiratoria hipercápnica o mixta, mientras que los restantes presentaron falla respiratoria hipoxémica o posoperatoria (Gráfico 4 y Gráfico 5)

Gráfico 4

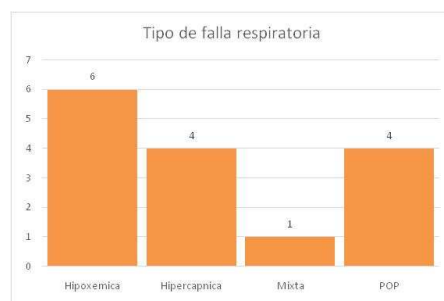


Gráfico 5



En cuanto a la comorbilidad, se encontró que el 37% de los pacientes tenían diagnóstico de EPOC, seguido por Falla cardíaca (32%), desacondicionamiento físico (10%), diabetes y (11%) y

obesidad (10%) al momento del uso de la ventilación mecánica, Gráfico 6.

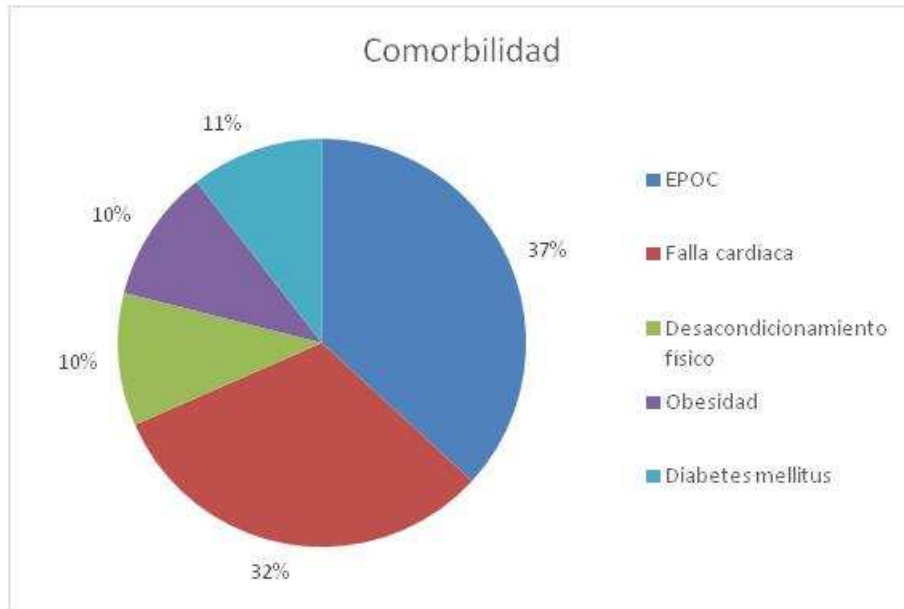


Gráfico 6

1.3 Datos de Ventilación Mecánica:

La indicación de la ventilación mecánica en 27% de los casos fue por Exacerbación aguda de EPOC. Las otras indicaciones se describen en el gráfico 7.

La indicación más frecuente para el inicio de NAVA fue la Asincronía entre el paciente y el ventilador (54%), seguida de falla respiratoria hipercápnica por enfermedad obstructiva de la vía aérea (principalmente EPOC) (23%), y retiro difícil de la VM (15%).

(y Gráfico 9)

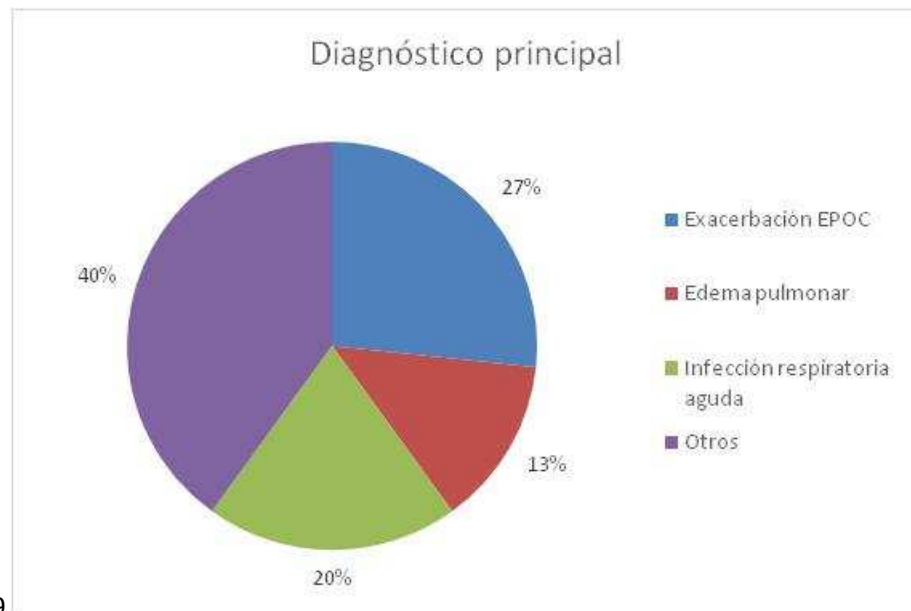


Gráfico 9

Gráfico 7

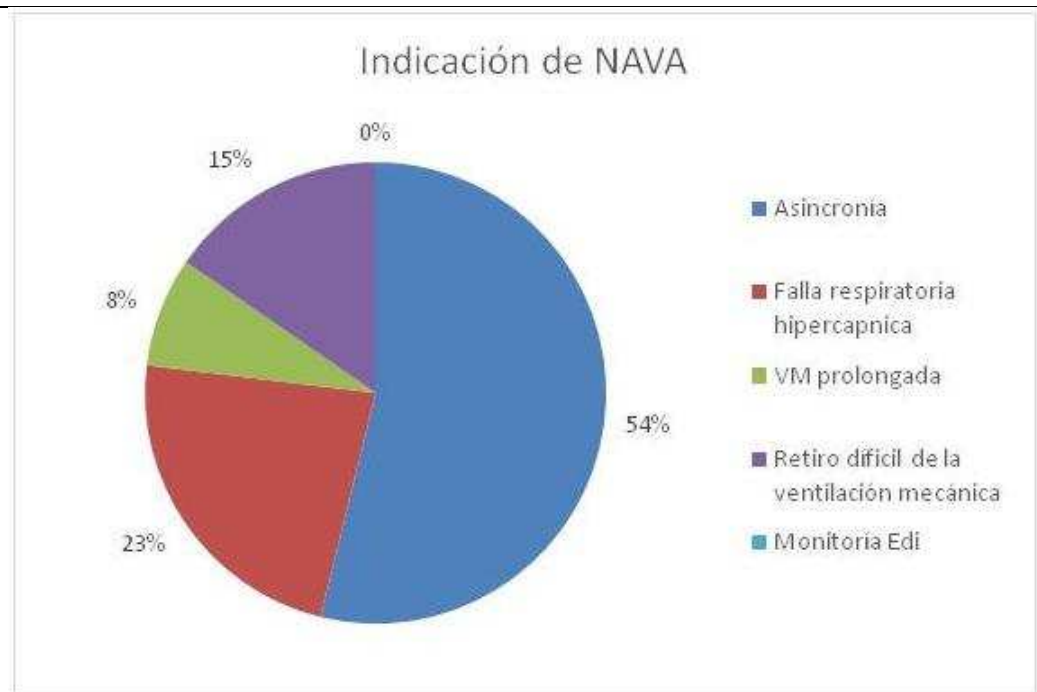


Gráfico 8

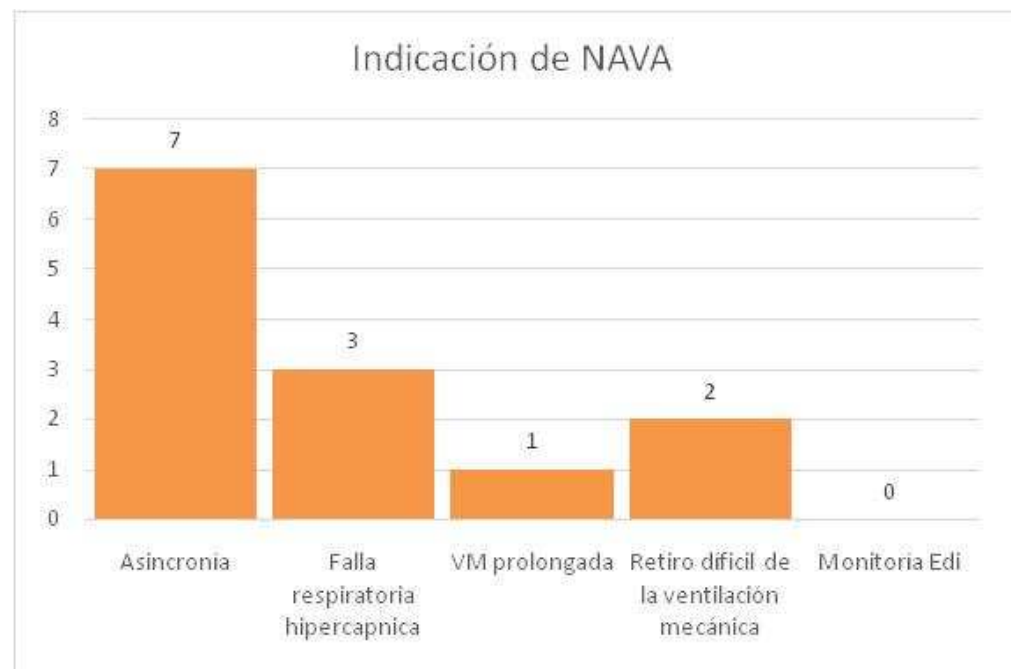


Gráfico 9

Solo se encontró registro del tipo de asincronía en 5 de los 15 pacientes analizados (Gráfico 10). Se destacan asincronía de fase y disparos inefectivos como los más frecuentes.

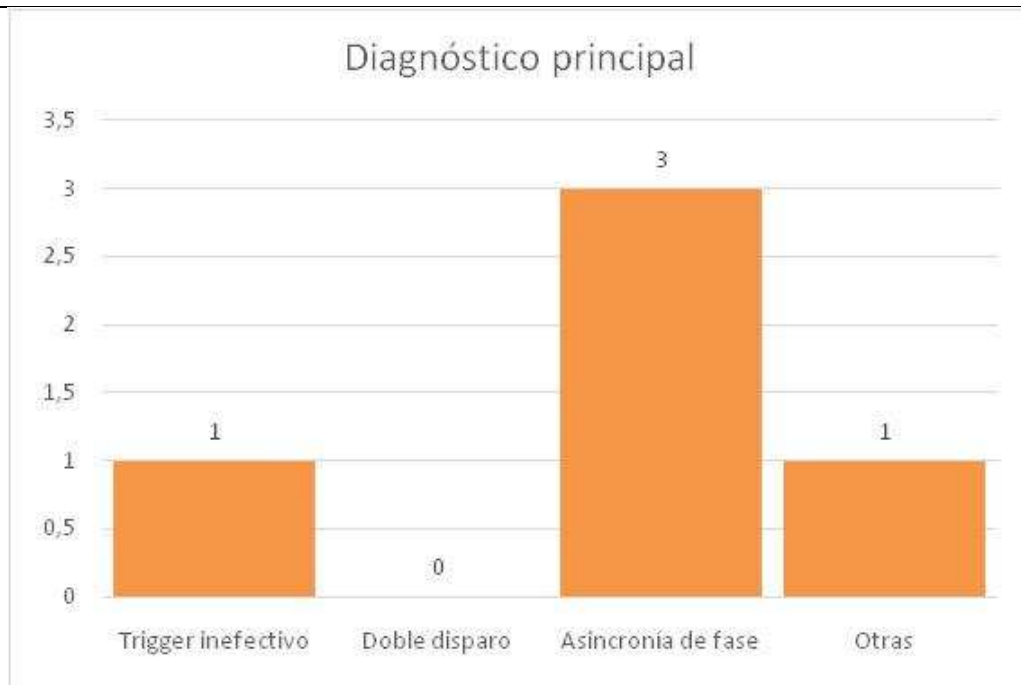


Gráfico 10

El comportamiento del AEdi Pico inicial VsAEdi Pico máximo para cada paciente se muestra en el grafico 11.

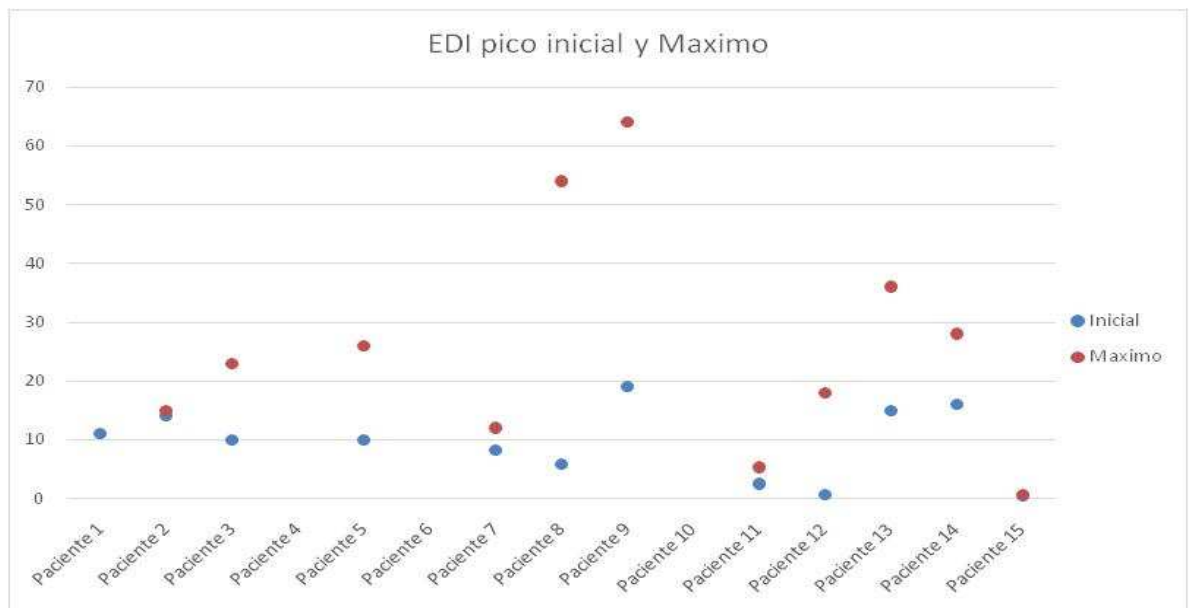


Gráfico 11

Se observa claramente valores iniciales de EdiPico bajos (inferiores a 10mcv), en la mayoría de los pacientes (los valores faltantes corresponden a ausencia de registro de dichos valores en las Historias clínicas). El Edi Pico máximo en todos los pacientes fue mayor que el inicial.

La duración promedio de ventilación mecánica en este grupo de pacientes fue de 19 días, con una Mediana de 12 días, y una duración máxima de 96 días en un paciente. Grafico 12.

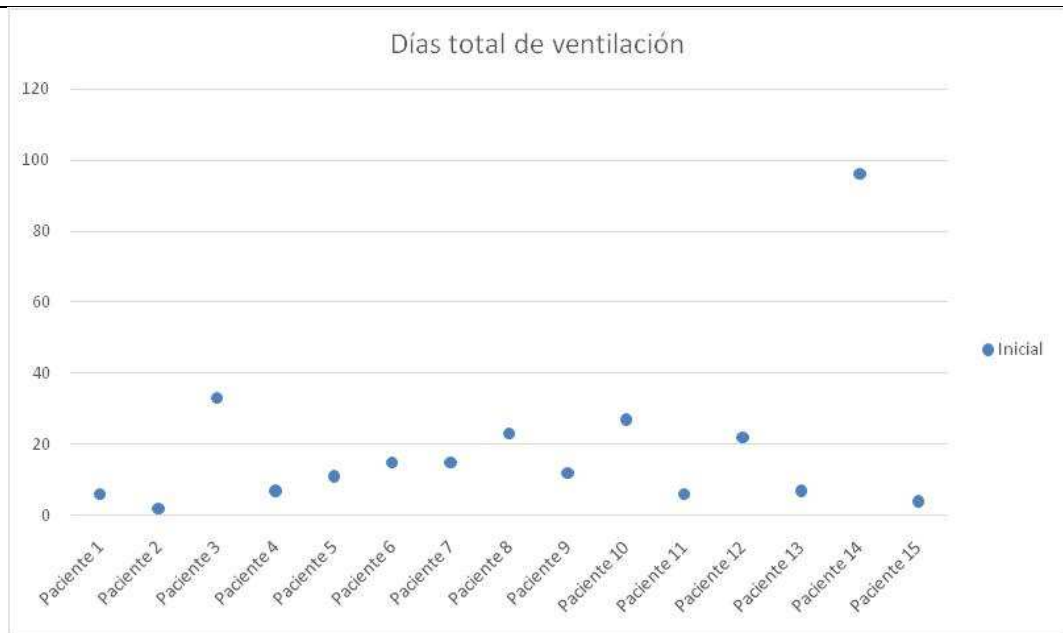


Gráfico 12

Hubo un periodo promedio de 5 días de VM antes de iniciar NAVA y/o insertar catéter AEdi, con un periodo máximo de 21 días. Fue iniciado en las primeras 24 horas en 7 pacientes y se presentó como modo ventilatorio desde el principio del tratamiento en dos pacientes. (VerGráfico 13).

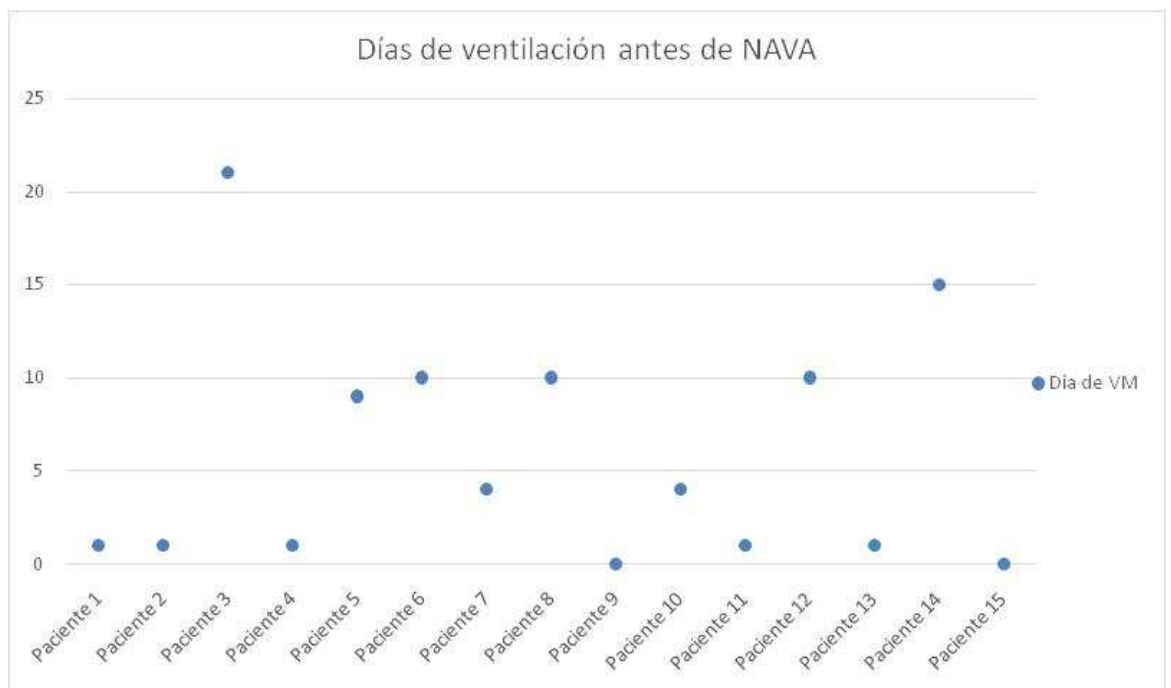


Gráfico 13

En 5 pacientes se inicio después del día 10 de VM y en uno de ellos después del día 20 de VM. La duración promedio de ventilación en NAVA fue de 6 días, siendo la duración máxima 13 días y la mínima un día (Gráfico 14).

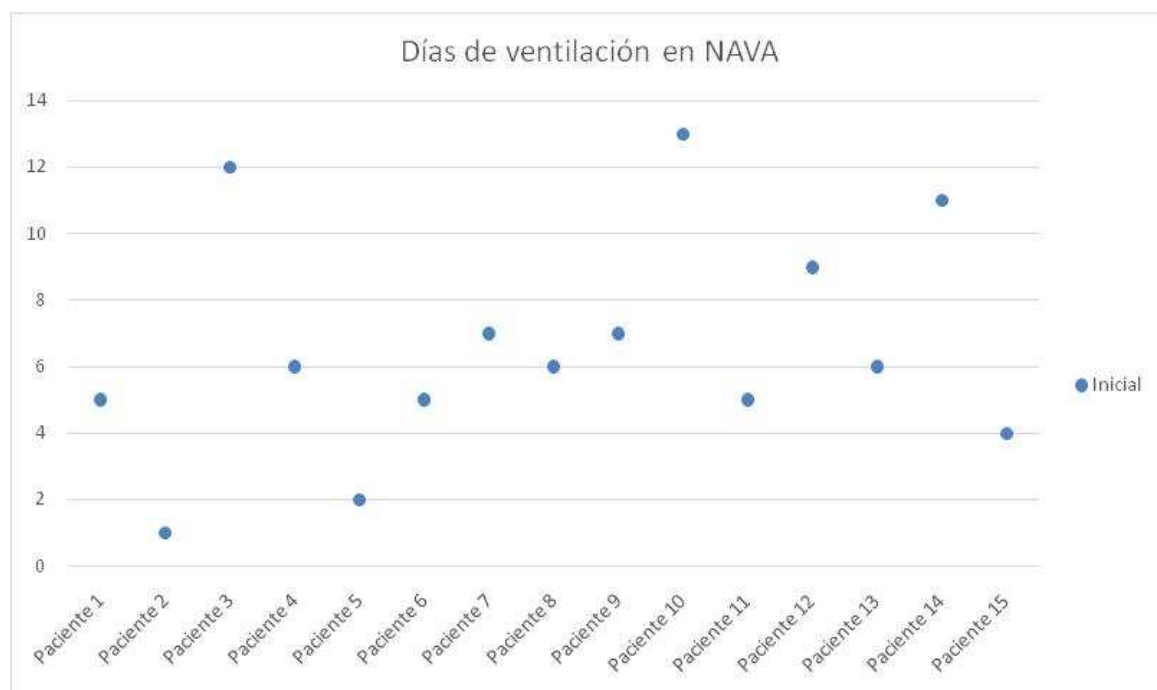


Gráfico 14

Antes del inicio de VM en NAVA, la mitad de los pacientes se estaban ventilando en Volumen Control (VC) y un 25% en Volumen soportado o Presión soporte. Gráfico 15

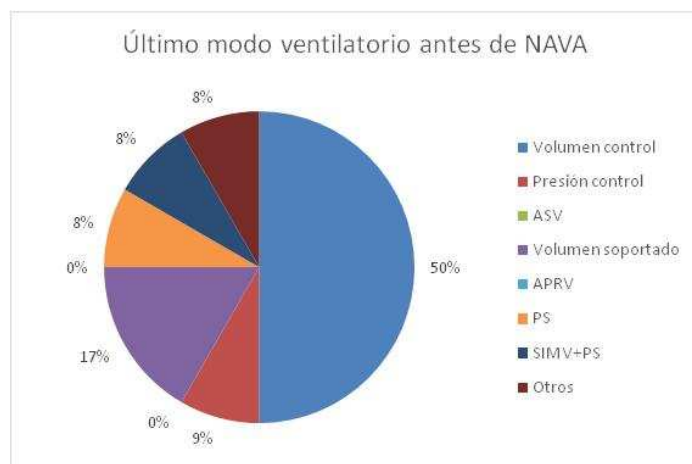


Gráfico 15

La estancia promedio en los pacientes revisados fue de 18 días, con un valor máximo de 70 y mínimo de un día; la mitad de los pacientes falleció antes del egreso de UCI.

La utilidad de NAVA fue explorada y se observó que en 8 pacientes facilitó la resolución de la causa que los llevó a la ventilación con NAVA (por ejemplo mejoró la asincronía), en 4 pacientes facilitó el retiro y en los 3 restantes se consideró que no tuvo utilidad adicional al modo anterior de ventilación.

mecánica.

No se registró ninguna complicación asociada al uso del modo ventilatorio o al paso del catéter (tales como bronco-aspiración, sangrado digestivo, infecciones entre otros).

1.4 Datos de Sedación:

El 92% de los pacientes recibieron sedo-analgesia durante la VM. Más del 70% de los mismos recibieron fentanyl y/o dexmetomidina (Gráfico 16).



Gráfico 16

En los pacientes estudiados no se documentó un menor uso de sedantes ni menores niveles de sedación tras el uso de NAVA.

1.5 Parámetros de VM:

Se documentó un máximo volumen corriente promedio similar en los pacientes ventilados con NAVA o en aquellos ventilados en otros modos. (Gráfico 17). Así mismo se encontraron presiones máximas de la vía aérea similares en NAVA vs no NAVA, con promedios similares de la misma independientes del tipo de ventilación (ver Gráfico 18).

La presión promedio fue de 30cmH₂O para los dos grupos.

Así mismo los niveles promedio de PEEP en ambos grupos fueron iguales (9cmH₂O) y no se registraron cambios significativos en la necesidad de PEEP tras el cambio a ventilación con NAVA.

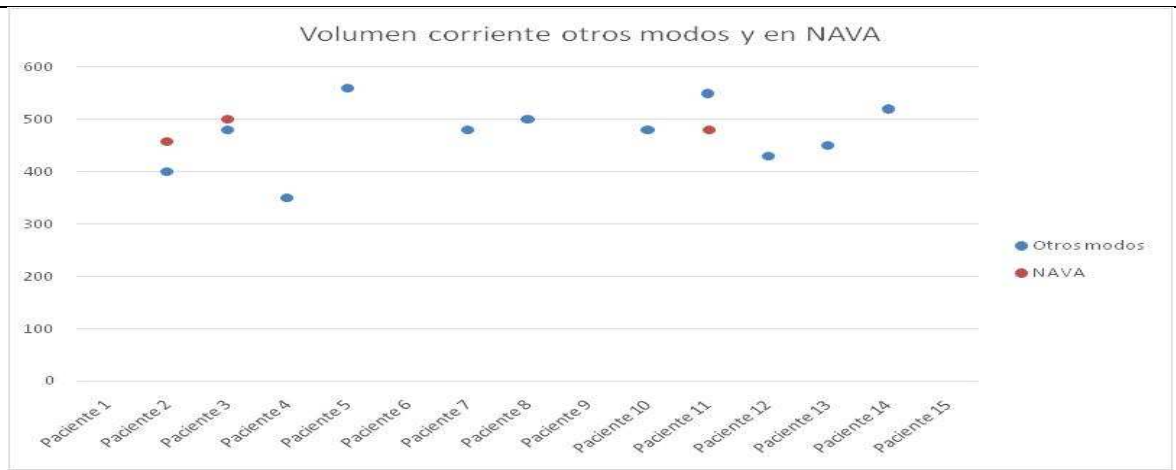


Gráfico 17

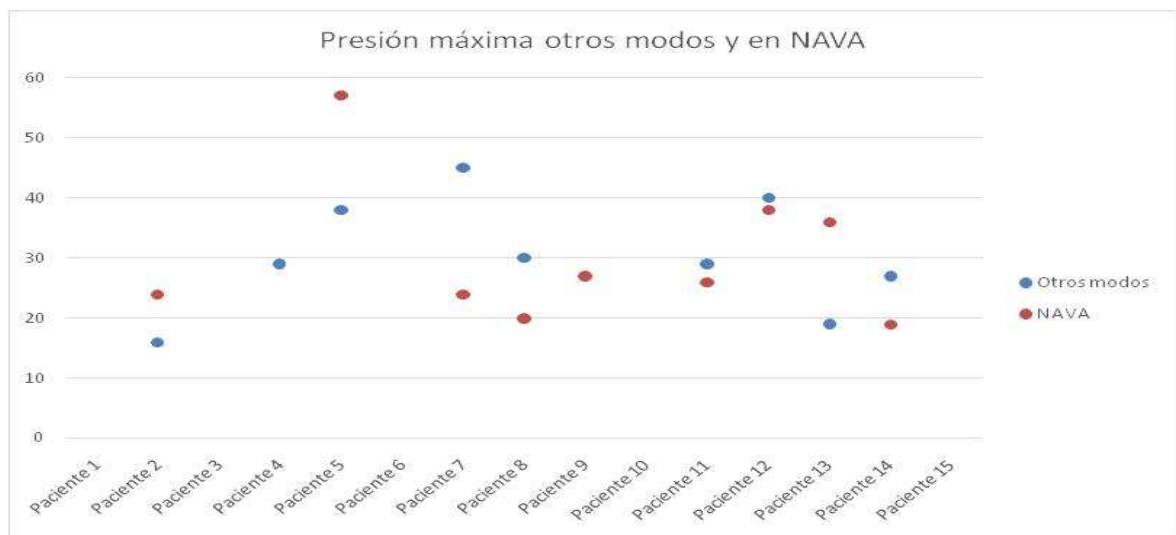


Gráfico 18

1.6 Parámetros Gasimétricos:

Se encontró un mayor promedio del mínimo nivel de PaFio_2 en los pacientes durante su VM en modo NAVA en relación con su ventilación en otros modos (115vs100) con un Máximo de PaFio_2 de 295 mmHg en NAVA vs 202mmHg en otros modos. Los valores de PaFio_2 en cada paciente se registran en elGráfico 19.

No hubo diferencias en los niveles de PEEP durante la ventilación mecánica en NAVA vs otros modos ventilatorios.

El comportamiento de las presiones de CO_2 parece ser favorable para la ventilación en NAVA en relación con otros modos ventilatorios. En NAVA se observaron presiones promedio de CO_2 en sangre sustancialmente más bajas que en otros modos, 38 vs 51mmHg, siendo la mayor presión 64mmHg en NAVA y 115mmHg en otros modos. Los cambios de CO_2 durante la ventilación en NAVA vs otros modos se muestra en el Gráfico 20Gráfico 20

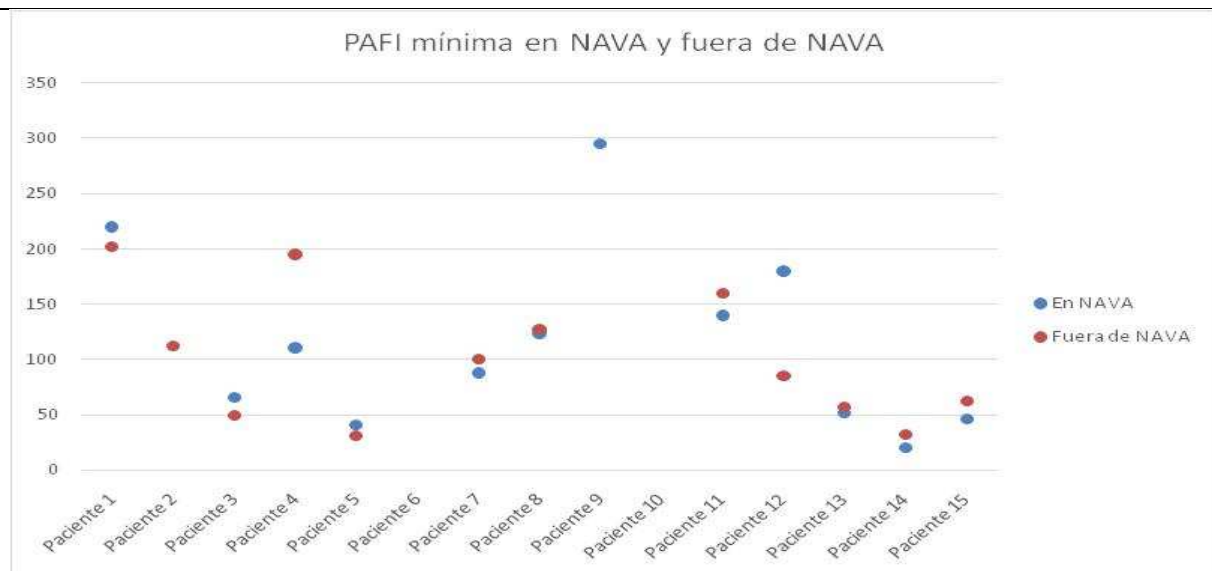


Gráfico 19

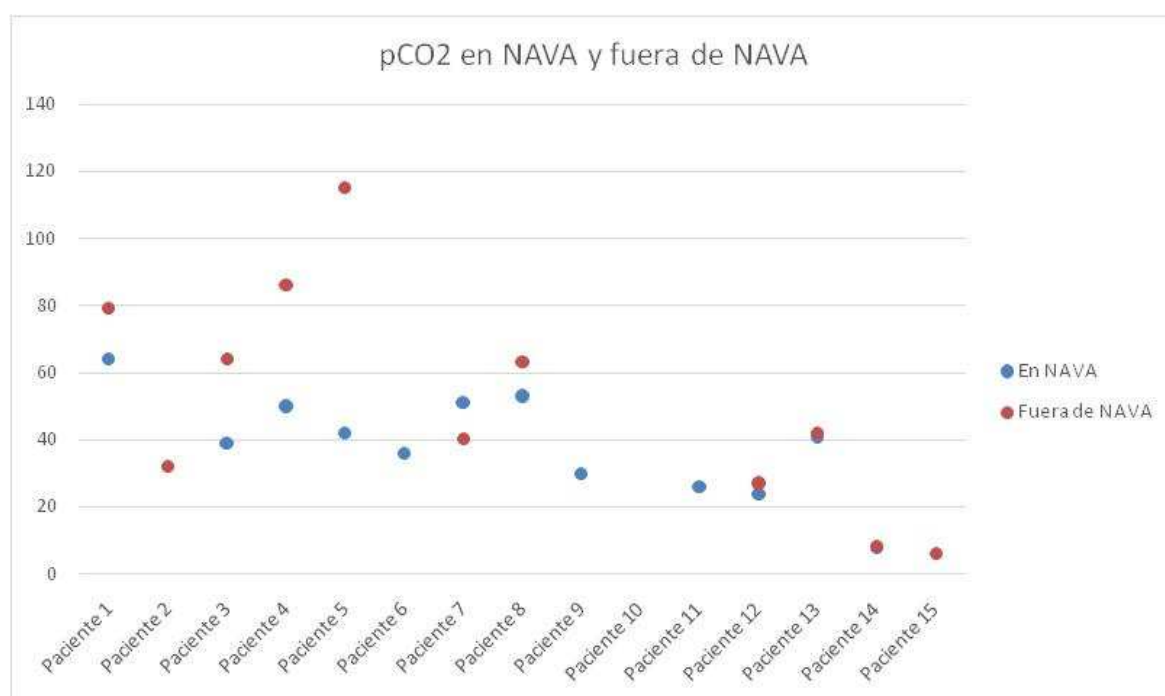


Gráfico 20

14 de los 15 pacientes evaluados, tuvieron menores niveles de CO2 sanguíneo durante su ventilación en NAVA en comparación con los modos previos usados.

Discusion

El presente se trata de la descripción de un grupo de pacientes (N=15) tratados en una UCI de una institución de Bogotá, que requirieron soporte ventilatorio, y que se obtuvo del registro de datos después de la revisión de Historias clínicas.

No se pretende con la descripción actual emitir conceptos sobre los beneficios de NAVA, simplemente

se desea describir los hallazgos en cuanto a ciertas variables que se consideraron de importancia en un grupo de pacientes sometidos a un modo ventilatorio del cual no hay ninguna descripción actual en el país. El hecho de incluir pacientes bajo el criterio de Ventilación mecánica con NAVA genera un importante sesgo de selección, el cual debe ser tenido en cuenta, adicionalmente aporta un poco número de casos.

Existió una gran dificultad en la adquisición de las historias clínicas dado que en los años que se ha usado la terapia ha habido un periodo de transición institucional entre la historia clínica manual a historia clínica digital, por lo cual se encontraron muchos faltantes en los datos. Sin embargo, analizaremos los resultados obtenidos.

En cuanto a los pacientes incluidos, es claro y podemos asegurar que es un grupo de pacientes muy enfermos y con importantes factores de riesgo, a juzgar por criterios como la edad (la mayoría mayores de 74 años) la comorbilidad (todos con enfermedades crónicas asociadas, en su mayoría EPOC, desacondicionamiento físico y falla cardíaca).

Dentro de los criterios elegidos para el inicio de NAVA encontramos que se ajustan a las indicaciones reportadas en la literatura, principalmente EPOC y asincronía paciente ventilador. Sin embargo es importante anotar que también fue usada en algunos pacientes para facilitar retiro de la ventilación mecánica, indicación que no está muy bien soportada aun, pero con datos prometedores en evaluación.

La asincronía paciente ventilador es un problema importante que genera altos costos y desenlaces indeseados. Está demostrado en la literatura médica que NAVA disminuye Asincronía Paciente/ventilador, en especial los disparos inefectivos comparados principalmente contra PS. En el estudio actual, encontramos que la mayoría de los pacientes fueron Ventilados en NAVA por asincronía paciente-ventilador, sin embargo y como consecuencia del uso de registros retrospectivos, no se encontró la descripción del tipo de asincronía en todos los pacientes. Aun así se destacan asincronía de fase y disparos inefectivos como los descritos más frecuentemente.

Se determino en nuestro estudio que NAVA como modo ventilatorio fue útil en la mayoría de los pacientes dado que en 8 pacientes facilito la resolución de la causa que los llevo a la ventilación con NAVA (por ejemplo mejoró la asincronía), en 4 de ellos facilito el retiro de la ventilación.

En 3 pacientes se consideró que no tuvo utilidad adicional al modo anterior de ventilación mecánica. Este punto en particular no había sido evaluado de esta forma en otros estudios.

Es importante resaltar que en ningún paciente se registraron eventos adversos ni complicaciones derivadas del uso del catéter AEdi, ni asociadas a la ventilación mecánica tras el uso de NAVA, aun cuando la duración promedio del catéter AEdi fue cercana a 7 días y la máxima duración de 13 días.

En cuanto a estancia en UCI y tiempo de ventilación mecánica, el grupo descrito tuvo valores promedios muy elevados (por encima de los promedios descritos en la literatura, siendo casi 20 días).

Esto ocurre por sesgo de selección y porque uno de los pacientes tuvo un periodo de estancia y ventilación mecánica cercanos a 90 días.

La mortalidad del grupo fue muy elevada y ocurrió por motivos diferentes a aquellos relacionados directamente con la ventilación mecánica, posiblemente debida al sesgo de selección y a la severidad de la enfermedad del grupo descrito.

Si bien la mortalidad fue elevada, esto no significa que la ventilación en NAVA hubiera sido furtiva, dado que como se menciono anteriormente fue útil para resolver la causa de su instauración en la mayoría de los pacientes. Sin embargo no habría suficientes argumentos ni elementos de análisis para siquiera insinuar que de no haberse instaurado NAVA las mortalidades habrían ocurrido antes.

Antes de instaurar ventilación mecánica en NAVA la mayoría de los pacientes estuvieron ventilados en volumen control, posiblemente asociado este hallazgo, a la alta frecuencia de EPOC dentro de la población objeto de descripción.

En general, los AEdi Pico iniciales (el primer AEdi Pico confiable obtenido) fueron menores que los AEdi pico más altos (valor más alto de AEdiPico durante uso de NAVA) en la población estudiada. Esto podría explicarse por un “exceso de sedación” usado en los modos ventilatorio previos a NAVA, sin embargo hay que anotar que no se documento un menor uso de sedantes ni menores niveles de sedación tras el uso de NAVA.

Es de resaltar, que se encontró una mayor PaFio2 promedio durante ventilación en NAVA así como niveles más normales de CO2 sanguíneos, sin que existiera un incremento en las presiones de la vía aérea ni en los volúmenes corrientes, y usando PEEP similares. Este hallazgo es similar a lo reportado en la literatura; estudios previos, han demostrado adicional a la mejoría de la sincronía, otros beneficios de NAVA como mejoría de la oxigenación y de la relación V/Q, comportándose como una estrategia de pulmón abierto. El hallazgo reportado en la literatura de menores volúmenes corrientes durante ventilación mecánica en NAVA vs PS no fue encontrado específicamente en nuestro estudio. Sin embargo es importante recordar que por tratarse de una descripción retrospectiva, hubo muchos datos faltantes especialmente en lo relacionado a volumen corriente durante NAVA. También sería posible que la mejor oxigenación y ventilación alveolar en el registro actual estuviera relacionado con una mejor sincronía entre los pacientes y el ventilador.

En conclusión, estamos frente a un estudio descriptivo de un pequeño grupo de pacientes, de un centro privado de alto nivel de complejidad de atención, de la ciudad de Bogotá, utilizando un método ventilatorio novedoso y prometedor, del cual no hay experiencia previa documentada en el país y solo pequeños reportes en la literatura de otros países.

Si bien se reconocen todas las limitaciones anteriormente descritas, a partir de la información

	<p>obtenida, se plantean las siguientes hipótesis que sirven de base del conocimiento para el desarrollo de futuros estudios en nuestra población:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Posiblemente la utilización de NAVA se asocia a una reducción del uso de sedación y a una reducción en el exceso de soporte administrado.2. NAVA favorece una mejor oxigenación frente a otros modos convencionales de ventilación.3. NAVA se desempeña mejor en algunos escenarios clínicos específicos frente a otros modos ventilatorio (retiro difícil de la ventilación mecánica, asincronía paciente/ventilador, Falla respiratoria hipercápnica) <p>Finalmente podríamos decir que en nuestra experiencia local, NAVA fue un método seguro y útil, y que puede estar relacionado con una mejor oxigenación y ventilación alveolar en los pacientes en los que se usa, probablemente relacionada con una mejoría en la sincronía paciente/ventilador.</p>
Bibliografía	<ol style="list-style-type: none">1. Thille AW et al. Patient-ventilator synchrony during assisted mechanical ventilation. Intensive Care Med. 32 (10): 1515-1522, 20062. Esteban A, Anzueto A, Alia I, Gordo F, Apezteguia C, Alías F, Cide D, Goldwasser R, Soto L, Bugedo G, Rodrigo C, Pimentel J, Raimondi G, Tobin MJ. How is mechanical ventilation employed in the intensive care unit? An internal utilization review. Am J Respir Crit Care Med. 161: 1450-1458, 2000.3. Colombo D, Cammarota G, Bergamaschi V, De Lucia M, Corte FD, Navalesi P: Physiologic response to varying levels of pressure support and neurally adjusted ventilatory assist in patients with acute respiratory failure. Intensive Care Med. 34: 2010-2018, 2008.4. Sinderby C, Beck J, Spahija J, Weinberg J, and Grassino A. Voluntary activation of the human diaphragm in health and disease. J Appl Physiol. 85:2146-2158. 19985. Nicolas Terzi, Lise Piquilloud, Hadrien Rozé, Alain Mercat, Frédéric Lofaso, Stéphane Delisle, Philippe Jolliet, Thierry Sottiaux, Jean Roesler, Alexandre Demoule, Samir Jaber, Jordi Mancebo, Laurent Brochard, Jean-Cristophe Marie Richard. Clinical review: Update on neurally adjusted ventilatory assist-report of a round table conference. Crit Care forum; 16 (225): 1-13, 20126. Fernando Suarez-Sipmann, Manuel Pérez Márquez, Paloma González Arenas. Nuevos Modos de ventilación: NAVA. Med Intensiva; 32 (8): 398-403, 2008

7. Walter Verbrugghe, Philippe G Jorens. NaurallyAdjustedVentilatoryAssist: A ventilationtoolor a ventilationtoy?.Respiratorycare; 56 (3): 327-335
8. HadrienRozé, AbdelghaniLafrikh, VirginiePerrier, ArnaudGermain, AntoineDewitte, Francis Gomez, Gérard Janvier, Alexandre Ouattara. Dailytitration of neurallyadjustedventilatoryassistusingthediaphragmelectricalactivity. Intensivecaremed; 37 (7): 1087-1094, 2011
9. Lise Piquilloud, Didier Tassaux, Emilie Bialais, Bernard Lambermont, Thierry Sottiaux, Jean Roesler, Pierre-FroncoisLaterre, PhilippeJolliet, Jean-Pierre Revelly. Neurallyadjustedventilatoryassist (NAVA) improvespatient-ventilatorinteractiondeliveredbyfacemask. Intensivecaremed; 38 (10): 1624-1631, 2012
10. Lise Piquilloud, Laurence Vignaux, Emilie Bialais, Jean Roeseler, Thierry Sottiaux, Pierre-François Laterre, PhilippeJolliet, Didier Tassaux. Neurallyadjustedventilatoryassistimprovespatient-ventilatorinteraction. Intensivecaremed; 37 (2): 263-271. 2011
11. YannaelCoisel, Gerald Chanques, Boris Jung, Jean-Michel Constantin, Xavier Capdevila, Stefan Matecki, Salvatore Grasso, Samir Jaber. NeurallyAdjustedVentilatoryAssist in CriticallyIllPostoperativePatients: A Crossover RandomizedStudy. Anesthesiology; 113(4): 925-935. 2010
12. StéphaneDelisle, Paul Ouellet, Patrick Bellemare, Jean-Pierre Tétrault, Pierre Arsenault. Sleepquality in mechanicallyventilatedpatients: comparisonbetween NAVA and PSV modes. *Annals of IntensiveCare*; 42 (1). 2011
13. Terzi, Nicolas; Pelieu, Iris; Guittet, Lydia.Neurallyadjustedventilatoryassist in patientsrecoveringspontaneousbreathingafteracuterespiratorydistresssyndrome: Physiologicalevaluation. CriticalCare Medicine. 38(9):1830-1837, 2010
14. Schmidt, Matthieu; Dres, Martin; Raux, Mathieu. Neurallyadjustedventilatoryassistimprovespatient-ventilatorinteractionduringpostextubationprophylacticnoninvasiveventilation. CriticalCare Medicine. 40(6):1738-1744, June 2012
15. Beck, et all. Improvedsynchrony and respiratoryunloadingbyneurallyadjustedventilatoryassist (NAVA) in lung-injuredrabbits. Pediatr Res; 61:289-294. 2007
16. Sinderby C, et all. Inspiratorymuscle unloadingbyneurallyadjustedventilatoryassistduringmaximalinspiratoryefforts in healthysubjects. Chest;131:711-717. 2007
17. Allo JC, et all. Influence of neurallyadjustedventilatoryassist and positive end-expiratorypressureonbreathingpattern in rabbitswithacutelunginjury. CritCare Med;34:2997-

	<p>3004. 2006</p> <p>18. Muttini S, et al. Relationbetweenpeak and integral of thediaphragmelectromyographicactivity at differentlevels of supportduringweaningfrommechanicalventilation: A physiologicstudy. Journal of CriticalCare 30 (2015) 7–12</p>
--	--